

# Proyecto Final: Glucose Monitoring Programin (GMP)

Pérez Pérez, Lorena Yaneth

*Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Francisco Marroquín*

*Guatemala, Guatemala*

lorenaperez@ufm.edu

**Abstract—Proyecto de aplicación dirigido principalmente a médicos como una herramienta numérico gráfica que sirva como base para diagnósticos. Así también, para pacientes diabéticos que les ayude a controlar mejor el nivel de glucosa en la sangre.**

## I. INTRODUCCIÓN

El proyecto final es una recopilación de todo el conocimiento adquirido durante el curso de Scientific Computing. El objetivo de la aplicación es desarrollar un programa que les ayude tanto a médicos como pacientes en el estudio y manejo del nivel de glucosa en la sangre del paciente. Las herramientas a utilizar quedaron a discreción del alumno.

## II. DESARROLLO DEL PROGRAMA

El análisis del programa abarca los siguientes puntos:

- Acceso a base de datos de Excel: La entrada de los datos es obtenida mediante a una base de datos que contiene información de: fecha, hora, condición alimenticia y nivel de glucosa (mg/dL).
- Depuración de datos: Si es necesario, eliminar valores perdidos de la base de datos.
- Criterio de análisis: La muestra de trabajo de todo el programa es de 10 puntos solamente, si el usuario ingresa menos, puede continuar trabajando con el programa. Si la muestra fuese mayor a 10, se eligen 10 números aleatorios dentro de ese rango.
- Dato inicial: El usuario debe ingresar la hora en la que toma su primera dosis, de lo contrario no puede proceder a ingresar al menú de opciones.
- Rango de análisis: El usuario selecciona un rango de fechas para hacer el análisis correspondiente, es punto debe cumplir con el criterio de análisis.
- Menú de opciones: Se le muestra al usuario una serie de opciones que puede tomar en base a los datos ya ingresados anteriormente, este consta de:
  - Graficas: Genera una gráfica de Glucosa-Tiempo, el usuario puede decidir si solo los puntos observados o la curva aproximada. Se

adjunto también la opción de poder ver ambas.

- Tabla de metabolización de glucosa: En base al rango de fechas seleccionado, se genera una tabla con las razones de cambio instantáneas.
- Aceleración metabólica de la glucosa: Se devuelve la aceleración mínima y máxima de la glucosa en la sangre.
- Glucosa promedio: Se calcula el promedio de glucosa en la sangre respecto al intervalo de fechas seleccionado.
- Glucosa-meta: Se le solicita al usuario un tiempo determinado para encontrar el nivel de glucosa de ese tiempo.
- Tendencia: Se genera un modelo de Regresión Lineal Simple, presentando la ecuación ajusta, el intercepto, la pendiente, el coeficiente de determinación. También se genera la gráfica para poder observar el modelo con los puntos observados.
- Resumen Estadístico: Este es el único punto que toma todas las fechas dentro del intervalo seleccionado, no se considera el criterio de análisis explicado en el punto C. Se devuelve una tabla con información estadística: media, mediana, moda, valor máximo, valor mínimo y desviación estándar. También se genera un histograma de la glucosa con respecto al tiempo.

## III. SCRIPTS

El desarrollo del programa se dividió en varios scripts. Estos son:

- Script Principal (nombre: Final.m): Engloba todas las instrucciones y solicita al usuario la información necesaria para ejecutar el programa. Carga la información desde la base de datos a Octave.
- Scripts Secundarios:
  - aleatorio.m = genera el intervalo con los números aleatorios en base al rango de fechas si este es mayor que 10.

- b. glucosaMeta.m = Encuentra el punto solicitado al usuario por medio del polinomio de Lagrange.
- c. grafica.m = Genera la gráfica inicial, ya sea solo los puntos, la posible curva o ambos.
- d. promedio.m = Encuentra el promedio del rango de puntos por medio de la integración del método de Simpson 1/3.
- e. razonInstantanea.m = La razón instantánea es la segunda derivada de la función, este script encuentra la segunda derivada de los puntos y genera la tabla.
- f. tendencia.m = Genera el modelo de regresión lineal simple y muestra la gráfica con los puntos observados y el modelo.
- g. resumen.m = Script donde se genera la información estadística solicitada. Muestra el histograma de puntos de todo el intervalo inicial.

Para mayor facilidad en el acceso de los scripts, puede consultarlos por medio de este link:

<https://github.com/Lorena20U/FinalSC>

#### IV. GRÁFICAS

Para las graficas que aparecen en este apartado los datos dentro del intervalo de fechas es de 1 a 10 que corresponde del 6/4/2020 hasta el 6/26/2020.

Primera gráfica solicitada. El usuario puede elegir si solo ver los puntos, la posible curva o ambos.

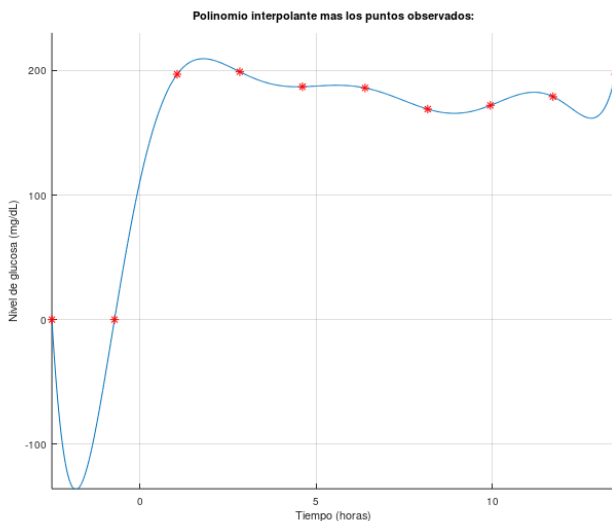


Imagen 1: Gráfica de puntos observados y curva aproximada.

Modelo de tendencia encontrado por medio del método de Regresión Lineal Simple.

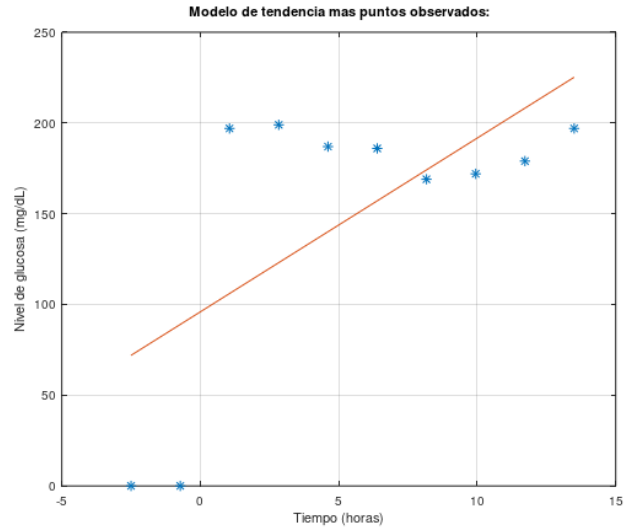


Imagen 2: Modelo de regresión lineal simple, incluye puntos observados.

Ultima gráfica solicitada, esta se genera dentro del resumen estadístico. Muestra el histograma de todos los puntos dentro del intervalo original de fechas seleccionado.

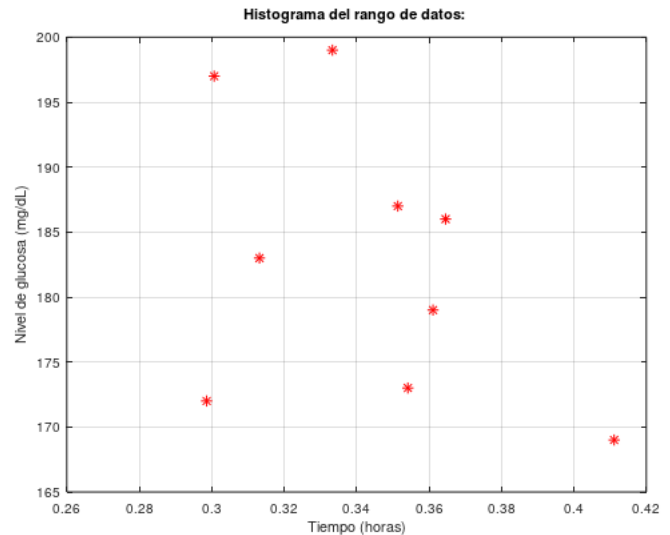


Imagen 3: Histograma de puntos observados.

#### V. IMÁGENES Y TABLAS

- A. Tabla de metabolización de glucosa: En base al rango de fechas seleccionado se encuentra la razón de cambio instantánea, que es la segunda derivada de la función.

Tabla de metabolizacion de glucosa		
Razon de Cambio	Nivel de Glucosa	Fecha
62.33203	0	04-Jun-0120
62.33203	0	06-Jun-0120
-61.69922	197	08-Jun-0120
-4.42969	199	10-Jun-0120
3.48047	187	19-Jun-0120
-5.06250	186	23-Jun-0120
6.32813	169	24-Jun-0120
1.26563	172	25-Jun-0120
3.48047	179	26-Jun-0120
3.48047	197	08-Jun-0120

Tabla 1: Tabla de metabolización de glucosa.

B. *Resumen estadístico: Devuelve toda la información estadística solicitada (media, mediana, moda, valor máximo, valor mínimo y desviación estándar), dentro de todo el rango de fechas.*

Informacion Estadistica			
RESUMEN ESTADISTICO			
	Fecha	mg/dL	Hora
Media:	16-Jun-0120	183	8:14 AM
Mediana:	19-Jun-0120	183	8:26 AM
Moda:	04-Jun-0120	169	
V. Maximo:	26-Jun-0120	199	9:52 AM
V. Minimo:	04-Jun-0120	169	7:10 AM
Desv. Estd:	07-Jan-0000	11	12:51 AM

Tabla 2: Resumen estadístico.

## VI. DISCUSION DE RESULTADOS

Este proyecto es una recopilación de todo el contenido visto durante el curso. Se aplicaron diferentes temas, entre ellos: integración y derivación numérica, regresión lineal simple, etc. En torno al problema que se enfoca el proyecto, es muy importante tener en cuenta que si algún dato o grafica está mal puede dar un mal diagnóstico. Dado que la diabetes es una enfermedad complicada y si no se lleva el debido control pueden haber recaídas.

## VII. CONCLUSIONES

Existen diferentes formas de resolver un problema. En este caso, en la derivación pude haber utilizado diferencias divididas y que me agrada más, sin embargo, para facilitar el diagnóstico de cómo funciona todo decidí utilizar el de Lagrange. Es importante tener en cuenta que al ser datos reales existe un mayor margen de error, es decir, si no se aplican los métodos bien, las gráficas darían un diagnóstico mal y al ser para personas que lo necesitan no es buena esa opción. Siempre hay que tomar en cuenta todos los detalles y probar todo.

## VIII. RECOMENDACIONES

- Durante la solicitud de la hora en la que toma el medicamento, debe seguir el formato de 12 horas, por ejemplo: 12:00 PM.
- En la solicitud del rango de fechas, “Hasta” debe ser mayor que “Desde”.
- Siempre se le preguntara si querrá volver al menú de opciones, siempre que vuelva tendrá los datos que se le solicitaron inicialmente como la hora del medicamento y el rango de fechas.
- Si en dado caso, cuando ejecuta el punto 7 del menú de opciones y no le genera la gráfica. Es mejor que cierre la aplicación y vuelva a abrirla.
- Siga las y/o comentarios del código para que no haya ningún error.